

ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტი
ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

გიორგი ბუჩუკური

ვირტუალიზაციის ტექნოლოგიები
Virtualization Technologies

სამაგისტრო პროგრამა: ინფორმაციული ტექნოლოგიები

სამაგისტრო ნაშრომი შესრულებულია კომპიუტერული მეცნიერებების
მაგისტრის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

სამაგისტრო ნაშრომის ხელმძღვანელი
ასისტენტ-პროფესორი: პაპუნა ქარჩავა

თბილისი
2017

შინაარსი

ანოტაცია	3
1. ვირტუალიზაცია	4
1.1 ჰიპერვიზორი	5
2. ვირტუალიზაციის სახეები	6
3. ოპერაციული სისტემების ვირტუალიზაცია.....	8
3.1. პროგრამული ვირტუალიზაცია	8
3.2. აპარატული ვირტუალიზაცია.....	10
3.3. ვირტუალიზაცია ოპერაციული სისტემის დონეზე.....	12
4. ვირტუალიზაციის გამოყენების სფერო	12
4.1. ვირტუალური მანქანები	12
4.2. რესურსების ვირტუალიზაცია.....	14
4.3. დანართის ვირტუალიზაცია	15
5. VPS (Virtual Private Server).....	16
5.1. ვირტუალიზაციის ტექნოლოგია.....	17
5.2 VPS-ის უპირატესობა ჩვეულებრივ (ვირტუალურ) ჰოსტინგთან მიმართებაში.....	18
5.3 ვირტუალიზაციის უპირატესობები	19
5.4. VPS ჰოსტინგი და მისი თავისებურებანი.....	20
6. ვირტუალური მანქანები და სამუშაო მაგიდების ინფრასტრუქტურა (VDI).....	23
6.1 სამუშაო მაგიდის ვირტუალიზაცია.....	23
6.2 სამაგიდო სისტემების სამუშაო გარემო.....	23
6.3. ვირტუალური მანქანები - Xen	24
6.4 VMware ESX და VMware ESXi.....	26
გამოყენებული ლიტერატურა:.....	29

ანოტაცია

ნაშრომში „ვირტუალიზაცია, მისი დანიშნულება და უპირატესობები“ განხილულია ვირტუალიზაციის ტექნოლოგიები, VPS ჰოსტინგი, ვირტუალიზაციის რიგი უპირატესობები და გამოყენების დადებითი მხარეები. განხილულია ვირტუალური სამუშაო მაგიდების ინფრასტრუქტურა (VDI) და ვირტუალიზაციის პროდუქტები: Hyper-V, VMware ESXi. ნაშრომის აქტუალობას წარმოადგენს ვირტუალიზაციის უპირატესობები და მისი უტყუარობა. გამოკვეთილია ჰოსტინგი და მისი მომსახურების შესაძლებლობები. ტექნოლოგიები გამოყენებული ვირტუალიზაციისათვის და დანერგვის ძირითადი ასპექტები.

ნაშრომის მიზანია ვირტუალიზაციის აქტუალობის და განვითარების ჩვენება ინფორმაციულ ტექნოლოგიებში.

Abstract

In my work “virtualization, its purpose and advantages” are presented. Consequently, virtualization technologies, VPS hosting, a number of virtualization superiority and advantages of use. I have reviewed and discussed Virtual Table Infrastructure (VDI) and the products of virtualization. For example: Hyper-V, VMware ESXi. Relevance of the work is the advantages of Virtualization and its authenticity. I have defined Hosting and its Services, the basic aspects of technologies which are used in virtualization and the introduction of its implementation.

The aim of the work is to illustrate the academic relevance and development of virtualization in information technology.

1. ვირტუალიზაცია

ტერმინი „ვირტუალიზაციის“ კომპიუტერულ ტექნოლოგიებში გაჩნდა გასული საუკუნის 60-იან წლებში, „ვირტუალური მანქანის“ ტერმინთან ერთად, რომელიც ნიშნავს პროგრამულ-აპარატურული პლატფორმის ვირტუალიზაციის პროდუქტს. იმ დროისათვის ვირტუალიზაცია იყო უფრო როგორც საინტერესო ტექნიკური აღმოჩენა, ვიდრე პერსპექტიული ტექნოლოგია. 60-70-იან წლებში ვირტუალიზაციის სფეროში განვითარება ხდებოდა მხოლოდ კომპანია IBM-ის მიერ. პეიჯინგის ექსპერიმენტალური სისტემის IBM M44/44X კომპიუტერებში დანერგვიდან პირველად იქნა გამოყენებული ტერმინი „ვირტუალური მანქანა“ (virtual machine), რომელმაც შეცვალა უფრო ადრინდელი ტერმინი „ფსევდო მანქანა“ (pseudo machine). 90-იანი წლების ბოლომდე IBM-ის გარდა ვერავინ ვერ გარისკა სერიოზულად გამოყენებინა ეს ორიგინალური ტექნოლოგია. მაგრამ, 90-იანი წლებიდან ნათელი გახდა ვირტუალიზაციის პერსპექტივები: აპარატორული სიმძლევრის ზრდა, როგორც პერსონალური კომპიუტერების, ასევე სერვერების. 1997 წელს კომპანია Connectix-მა გამოუშვა Virtual PC პირველი ვერსია Macintosh-ის პლატფორმისათვის, ხოლო 1998 წელს VMware აპატენტებს თავის ვირტუალიზაციის ტექნიკას. შემდგომში კომპანია Connectix შეისყიდა Microsoft-ის კორპორაციამ, ხოლო VMware კომპანია შესყიდულ იქნა EMC კორპორაციის მიერ. ამჟამად ეს ორი კომპანია არის ძირითადი პოტენციალური კონკურენტები ვირტუალიზაციის ტექნოლოგიების ბაზარზე.

თანამედროვე კომპიუტერების გამოთვლითი შესაძლებლობები საკმარისად დიდია და ეს მაჩვენებელი დღითიდღე იცვლება. რა ხასიათის და სირთულის (ფიზიკური, ასტრონომიული, სამედიცინო და ა.შ.) ამოცანის გადასაწყვეტად არ უნდა იყოს კომპიუტერი გამოყენებული, ითვლება, რომ ის იტვირთება შესაძლებლობების მხოლოდ 15-20% -ით. ტექნოლოგიური განვითარების ფონზე საკმარისად მაღალი გამოთვლითი სიმძლავრის კომპიუტერის რამდენიმე წელიწადში (1 - 3) შეიძლება ჩაითვალოს მოძველებულად და ტექნიკის განახლება დამატებით ფინანსურ დანახარჯებთანაა დაკავშირებული. კომპიუტერული ტექნოლოგიების შემქმნელების მრავალმა მცდელობამ ეფექტურად ყოფილიყო გამოყენებული კომპიუტერის რესურსები და მისი გამოთვლითი შესაძლებლობები გამოიღო შედეგი და გამოჩნდა ახალი ტექნოლოგია სახელწოდებით ვირტუალიზაცია.

ვირტუალიზაცია არის ტექნოლოგია, რომელიც იძლევა გამოთვლითი რესურსების ან მათი გარკვეული ლოგიკური გაერთიანებების აბსტრაგირების შესაძლებლობას აპარატურული რეალიზაციისგან და ამასთან, უზრუნველყოფს ერთ ფიზიკურ რესურსზე ამუშავებული გამოთვლითი პროცესების ლოგიკურ იზოლირებას ერთიმეორისგან.

ვირტუალიზაციის მაგალითს წარმოადგენს ერთ კომპიუტერზე რამდენიმე ოპერაციული სისტემის ამუშავების შესაძლებლობა, ამასთან ყოველი „სტუმარი“ (guest) ოპერაციული სისტემა მუშაობს ლოგიკური რესურსების (პროცესორები, ოპერატიული მეხსიერება, შესანახი მოწყობილობა) საკუთარ ნაკრებთან, რომლებიც მათ ეძლევათ აპარატურულ დონეზე ხელმისაწვდომი რესურსების მთლიანი ნაკრებიდან, „ძირითად“ ოპერაციული სისტემაში ამუშავებული რესურსების მართვის სისტემის - ჰიპერვიზორის მიერ. ვირტუალიზაციის ტექნოლოგია შეიძლება გამოყენებული იქნას მონაცემთა გადაცემის და შენახვის ქსელი, პლატფორმული და პროგრამული უზრუნველყოფები.

1.1 ჰიპერვიზორი

ტერმინი ჰიპერვიზორი მომდინარეობს სიტყვიდან სუპერვიზორი (supervisor) და მეთვალყურის ვარიანტში შეგვიძლია აღვიქვათ. Hypervisor ან სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ Virtual Machine Monitor (VMM) არის კომპიუტერული პროგრამა, ფირმა ან აპარატურა, რომელიც ვირტუალურ მანქანებს ქმნის და ამუშავებს. კომპიუტერი, რომელზეც ჰიპერვიზორი ამუშავებს ერთ ან მეტ ვირტუალურ მანქანას - მასპინძელი (host machine) ჰქვია და მასზე ამუშავებულ თითოეულ ვირტუალურ მანქანას უწოდებენ სტუმარს (guest machine). ჰიპერვიზორის ფუნქციაა მასპინძელ ოპერაციულ სისტემას წარუდგინოს სტუმარი ოპერაციული სისტემა თავის საოპერაციო პლატფორმასთან ერთად. პრობლემას არ წარმოადგენს უამრავი სხვადასვა ოპერაციულ სისტემის გაშვება (Linux, Windows, macOS) თუნდაც ერთ X86 მანქანაზე. გამოყოფენ 2 ტიპის ჰიპერვიზორებს.

I ტიპის ჰიპერვიზორებს უწოდებენ მშობლიურ (native) ან სუფთა მეტალის (bare metal) ჰიპერვიზორებს, რადგან ეს უკანასკნელი პირდაპირ გაშვებულია ჰოსტის აპარატურულ ნაწილზე (hardware) და ისე მართავს სტუმარ ოპერაციულ სისტემებს. სწორედ ასეთი ჰიპერვიზორი იყო IBM ის მიერ წარმოებული პირველი ეგზემპლარი.

II ტიპის ჰიპერვიზორს აწარმოებს ჩვეულებრივი ოპერაციული სისტემა, შეგვიძლია წარმოვიდგინოთ სტანდარტული კომპიუტერი. შემდეგ ამ მასპინძელ ოპერაციულ სისტემაზე ყენდება ჰიპერვიზორი და სტუმარი ოპერაციული სისტემების გაშვება ხდება ისე, როგორც ერთ-ერთი პროცესის. ასეთი ტიპის მაგალითები არიან : VMware Workstation, VMware Player, VirtualBox, Parallels Desktop for Mac და QEMU.

განსხავება ამ 2 ტიპის ჰიპერვიზორს შორის არის ის, რომ I ტიპისას სჭირდება ცალკე კომპიუტერზე სამართავი პანელი (management software), ამიტომ არის ის შედარებით მოუხერხებელი.

2. ვირტუალიზაციის სახეები

ტექნოლოგიური განვითარება შეეხო ვირტუალიზაციასაც და შედეგად გამოჩნდა ვირტუალიზაციის სხვადასხვა სახეები. ესენია:

- **მოწყობილობების ვირტუალიზაცია**
 - **ემულაცია** - სრული ვირტუალიზაცია (მთლიანი პლატფორმის ვირტუალიზაცია). ასეთი ვირტუალიზაციის მაგალითს წარმოადგენს QEMU ან სათამაშო კონსოლების ვირტუალიზაცია;
- **ოპერაციული სისტემის ვირტუალიზაცია.** აქ შეიძლება გამოყენებული ვირტუალიზაციის რამდენიმე განსხვავებული სახე:
 - **პროგრამული ვირტუალიზაცია**
 - **დინამიური ტრანსლირება**, რომლის დროსაც „სტუმარი“ ოპერაციული სისტემის მიერ განხორციელებული პრობლემური ბრძანებების აღმოჩენა და დამუშავება ხორციელდება ჰიპერვიზორის მიერ;
 - **პარავირტუალიზაცია** (ParaVirtualization). ოპერაციული სისტემა ურთიერთქმედებს ჰიპერვიზორის პროგრამასთან, რომელიც ისეთი რესურსების გამოყენების ნაცვლად, როგორცაა მეხსიერების ფურცელი, მას პირდაპირ სთავაზობს სტუმარი ოპერაციული სისტემის API-ს;
 - **ჩაშენებული ვირტუალიზაცია**;
 - **აპარატული ვირტუალიზაცია** - ვირტუალიზაცია სპეციალური პროცესორული არქიტექტურის მხარდაჭერით. ჩვეულებრივი პროგრამული ვირტუალიზაციისგან განსხვავებით ასეთი ვირტუალიზაციის გამოყენების შემხვევაში შესაძლებელია იზოლირებული სტუმარი სისტემების გამოყენება, რომელთა უშუალო მართვა ხორციელდება ჰიპერვიზორიდან;
 - **ოპერაციული სისტემის დონეზე ვირტუალიზაცია.** ერთი ოპერაციული სისტემის ფარგლებში რამდენიმე მომხმარებლის სივრცეების ეგზემპლარების მუშაობა. მაგალითს წარმოადგენს Docker, LXC;
- **პროგრამული უზრუნველყოფა**

- დანართის ვირტუალიზაცია (ასევე, სამუშაო გარემოს ვირტუალიზაცია). ძირითადი ოპერაციული სისტემიდან გამოყოფილ გარემოში ცალკეული დანართების მუშაობა. ეს კონცეფცია მჭიდრო კავშირშია პორტატულ დანართებთან. მაგალითს წარმოადგენს Citrix XenApp, Microsoft App-V;
- სერვისების ვირტუალიზაცია. დანართის ამუშავების და ტესტირების შემოწმების მიზნით საჭირო სისტემური კომპონენტების ემულაცია. ამ ტექნოლოგიის გამოყენებით შესაძლებელია არა მთლიანად კომპონენტის ემულირება, არამედ მისგან საჭირო ნაწილების ემულირება. მაგალითს წარმოადგენს SoapUI, Parasoft Virtualize;
- **მეხსიერება**
 - მეხსიერების ვირტუალიზაცია (memory virtualization) - სხვადასხვა რესურსებიდან ოპერატიული მეხსიერების გაერთიანება ერთ მასივში. რეალიზაცია: Oracle Coherence, GigaSpaces XAP;
 - ვირტუალური მეხსიერება - დანართის მისამართების სივრცის იზოლირება მთლიანი მეხსიერების სივრცისგან. ეს ტექნოლოგია გამოიყენება ყველა თანამედროვე ოპერაციულ სისტემაში;
- **მონაცემების შენახვა**
 - მონაცემების შენახვა. მონაცემების შესანახი ფიზიკური მოწყობილობების ნაკრების წარმოდგენა ერთი ფიზიკური მოწყობილობის სახით:
 - ბლოკური ვირტუალიზაცია;
 - ფაილური ვირტუალიზაცია;
 - გამანაწილებელი ფაილური სისტემა - ნებისმიერი ფაილური სისტემა, რომელიც იძლევა ქსელის მეშვეობით რამდენიმე მოწყობილობიდან ფაილზე წვდომის შესაძლებლობას;
 - ვირტუალური ფაილური სისტემა (Virtual File System - VFS) - ფაილური სისტემის კონკრეტულ რეალიზაციაზე „დაშენებული“ აბსტრაქციის დონე. ასეთი ფაილური სისტემის დანიშნულებას წარმოადგენს კლიენტური პროგრამებისთვის სხვადასხვა ტიპის ფაილურ სისტემებზე მიმართვისას დაშვების ერთგვარი (მსგავსი) ფორმის შენარჩუნება;
 - ვირტუალური ფაილური სისტემა - პროგრამა, რომელიც მართავს მონაცემების შენახვის მოწყობილობების ვირტუალიზაციას და შეუძლია სხვადასხვა ფიზიკური სივრცეები გააერთიანოს ერთ ლოგიკურ მასივად (windows storage spaces);

- **მონაცემთა ბაზები**
 - **მონაცემთა ვირტუალიზაცია** (data virtualization) - მონაცემების წარმოდგენა აბსტრაქტული სახით, მიუხადავად მონაცემთა მართვის და შენახვის სისტემისა, ასევე მათი სტრუქტურისა;
 - **მონაცემთა ბაზების ვირტუალიზაცია:**
- **ქსელი**
 - **ქსელის ვირტუალიზაცია** (network virtualization) - ქსელის აპარატული და პროგრამული რესურსების ერთ ვირტუალურ ქსელში გაერთიანების პროცესი:
 - გარე, რომელიც აძლევს საშუალებას ვირტუალურ მანქანას დაუკავშირდეს Internets. (External);
 - შიდა, რომელიც აძლევს საშუალებას ვირტუალურ მანქანას დაუკავშირდეს ერთი სისტემის შიგნით სხვადასხვა ვირტუალურ მანქანებს და Hypervisors (Internal);
 - ვირტუალური კერძო ქსელი - რომელიც აძლევს საშუალებას ვირტუალურ მანქანას დაუკავშირდეს ერთი სისტემის შიგნით მხოლოდ ვირტუალურ მანქანებს (private);

3. ოპერაციული სისტემების ვირტუალიზაცია

პრაქტიკაში ყველაზე ფართოდ გამოიყენება ოპერაციული სისტემების ვირტუალიზაცია სერვერებზე. ოპერაციული სისტემის ვირტუალიზაციისთვის გამოიყენება მთელი რიგი მიდგომები, რომლებიც რეალიზაციის ტიპის მიხედვით იყოფა პროგრამულ და აპარატულ ნაწილებად. მოკლედ აღვწეროთ ორივე მათგანი.

3.1. პროგრამული ვირტუალიზაცია

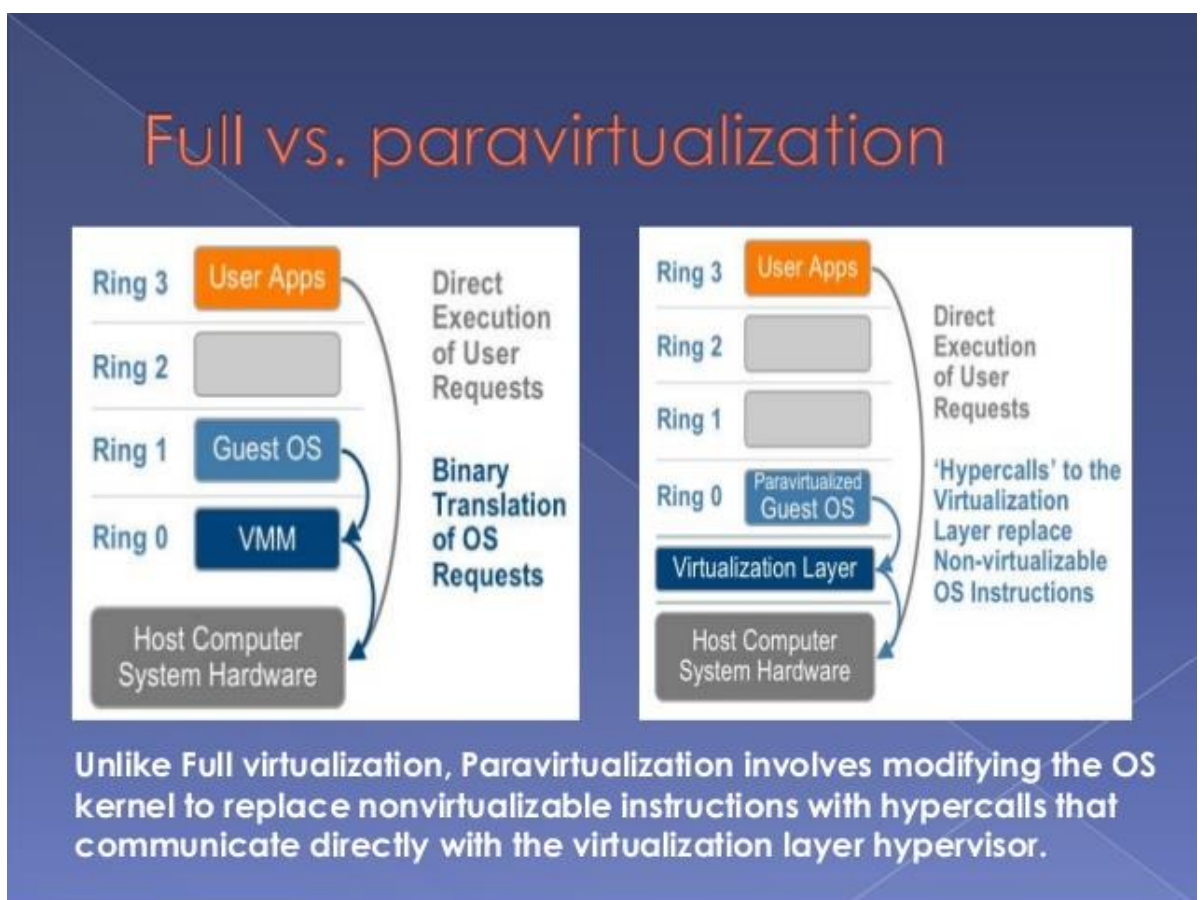
დინამიური ტრანსლირება, რომლის დროსაც სტუმარი ოპერაციული სისტემის მიერ შესასრულებელი პრობლემური ბრძანებების აღმოჩენა და დამუშავება ხდება ჰიპერვიზორის მიერ. მას შემდეგ რაც აღნიშნული ბრძანებები შეიცვლება უსაფრთხო ბრძანებებით მართვა უბრუნდება სტუმარ ოპერაციულ სისტემას.

პარავირტუალიზაცია

პარავირტუალიზაცია არის ვირტუალიზაციის ტექნოლოგია, რომელშიც სტუმარი ოპერაციული სისტემის მომზადება ხდება ვირტუალურ გარემოში შესასრულებლად, რისთვისაც მათი გარსი უმნიშვნელოდ მოდიფიცირდება. ოპერაციული სისტემა

ურთიერთქმედებს ჰიპერვიზორის პროგრამასთან, რომელიც მას სთავაზობს სტუმრის API-ს ნაცვლად პირდაპირ ისეთი რესურსების გამოყენებისა, როგორცაა მეხსიერების ფურცლების ცხრილი.

პარავირტუალიზაციის მეთოდი იძლევა უფრო მაღალი წარმადობის მიღების შესაძლებლობას, ვიდრე დინამიური ტრანსლირება. ამ მეთოდის გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში თუ სტუმარი ოპერაციულ სისტემას გააჩნია ღია კოდი, რომლის მოდიფიცირებაც შესაძლებელია ლიცენზიის ფარგლებში ან ჰიპერვიზორი და სტუმარი ოპერაციული სისტემა შექმნილია ერთიდაიმავე მწარმოებლის მიერ სტუმარი ოპერაციული სისტემის პარავირტუალიზაციის შესაძლებლობის გათვალისწინებით.



ნახ. 1. პარავირტუალიზაცია VS სრული ვირტუალიზაცია

ჩაშენებული ვირტუალიზაცია

უპირატესობა:

- რამდენიმე სტუმარი ოპერაციული სისტემის მიერ რესურსების (კატალოგები, პრინტერები და სხვა.) ერთობლივი გამოყენება;

- სხვადასხვა სისტემებიდან დანართების ინტერფეისების მოხერხებულობა;
 - პლატფორმაზე ღრმა კონფიგურაციის გაკეთების შემთხვევაში სტუმარი სისტემის წარმადობა მცირედით განსხვავდება ორიგინალი ოპერაციული სისტემის წარმადობისგან. სისტემებს შორის გადართვა დაჩქარებულია;
 - მარტივი პროცედურა სტუმარი ოპერაციული სისტემის განახლებისა;
 - ორმხრივი ვირტუალიზაცია (დანართი ერთი სისტემიდან შეიძლება ამუშავებული იქნას მეორეში და პირიქით);
- რეალიზაცია:
- BlueStacks Multi-OS (MOS).

3.2. აპარატული ვირტუალიზაცია

უპირატესობა:

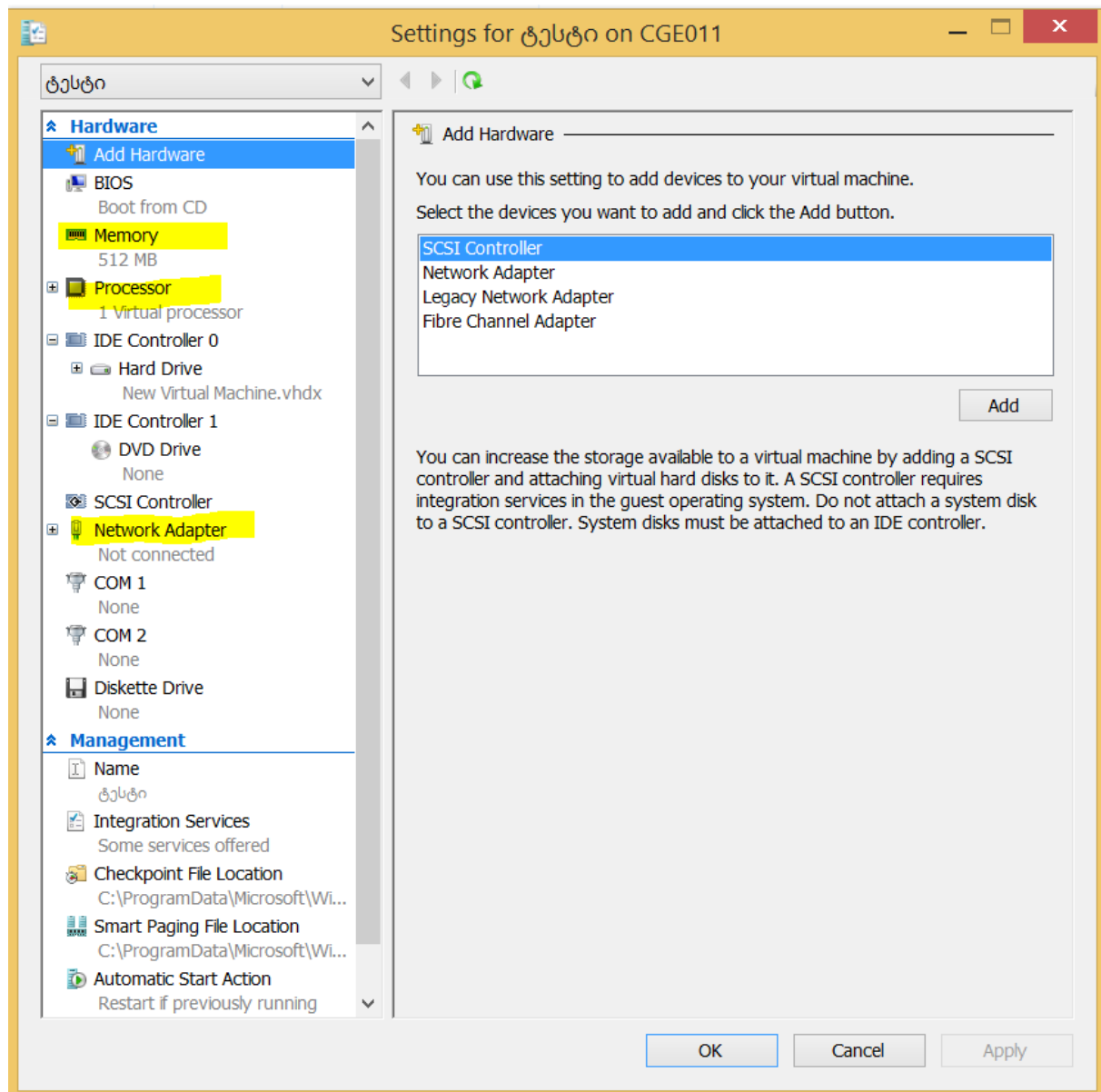
- ვირტუალური სტუმარი სისტემების მხარდაჭერისა და აპარატული ინტერფეისების შეთავაზების ხარჯზე გამარტივებული ვირტუალიზაციის პროგრამული პლატფორმის შემუშავება. ეს ამცირებს ვირტუალიზაციის სისტემების შემუშავების დროს და სირთულეს.
- ვირტუალიზაციის პლატფორმის სწრაფქმედების ამაღლების შესაძლებლობა. ვირტუალური სტუმარი სისტემის მართვას პირდაპირ ახორციელებს მცირე ზომის შუალედური გარსი პროგრამული უზრუნველყოფისა - ჰიპერვიზორი, რაც იძლევა სწრაფქმედების ამაღლების შესაძლებლობას.
- გაუმჯობესებული დაცვა იძლევა საშუალებას აპარატულ დონეზე მოხდეს გადართვა რამდენიმე ამუშავებულ დამოუკიდებელ ვირტუალიზაციის პლატფორმაზე. ყოველ ვირტუალურ მანქანას შეუძლია იმუშაოს დამოუკიდებლად აპარატული რესურსების საკუთარ სივრცეში, რომლებიც ერთიმეორისგან არიან სავსებით იზოლირებული. ეს იძლევა სწრაფქმედების დაკარგვის აცილების შესაძლებლობას კვანძით სისტემაზე და ზრდის დაცულობის ხარისხს;
- სტუმარი სისტემა ხდება დამოუკიდებელი კვანძითი სისტემის არქიტექტურისგან და ვირტუალიზაციის პლატფორმის რეალიზაციისგან. აპარატული ვირტუალიზაციის ტექნოლოგია იძლევა შესაძლებლობას 32-ბიტიანი სისტემაში ამუშავებული იქნას 64-ბიტიანი სტუმარი სისტემა.

ტექნოლოგია:

- ვირტუალური რეჟიმი 8086 (არის მოძველებული)
- Intel VT (*VT-x, Intel Virtualization Technology for x86*)
- AMD-V

აპარატული ვირტუალიზაციის გამოყენებული პლატფორმები:

- IBM LPAR
- VMware
- Hyper-V
- Xen
- KVM
- Bhyve



ნახ. 2. აპარატული ვირტუალიზაციის მაგალითი

3.3. ვირტუალიზაცია ოპერაციული სისტემის დონეზე

გარდა ზემოთ აღწერილი ოპერაციული სისტემის ვირტუალიზაციის შესაძლებლობისა ვირტუალიზაციის ტექნოლოგია შეიძლება გამოყენებული იქნას კომპიუტერის არქიტექტურაში ოპერაციული სისტემის დონეზე. ამ დონეზე ვირტუალიზაცია იძლევა ერთ ფიზიკურ კვანძზე იზოლირებული და უსაფრთხო ვირტუალური მანქანის ამუშავების შესაძლებლობას, მაგრამ არ იძლევა იმის საშუალებას, სტუმარი ოპერაციული სისტემა ამუშავებული იქნას საბაზო ოპერაციული სისტემისთვის არსებული ბირთვებისგან განსხვავებულ ბირთვებზე. ოპერაციული სისტემის დონეზე ვირტუალიზაციისას არ არსებობს განსხვავებული დონე ჰიპერვიზორისთვის. ნაცვლად ამისა კვანძის ოპერაციული სისტემა პასუხისმგებელია რამდენიმე ვირტუალურ მანქანას შორის აპარატული რესურსების განაწილებაზე და მათ დამოუკიდებლობაზე ერთიმეორისგან.

რეალიზაციის გარემო:

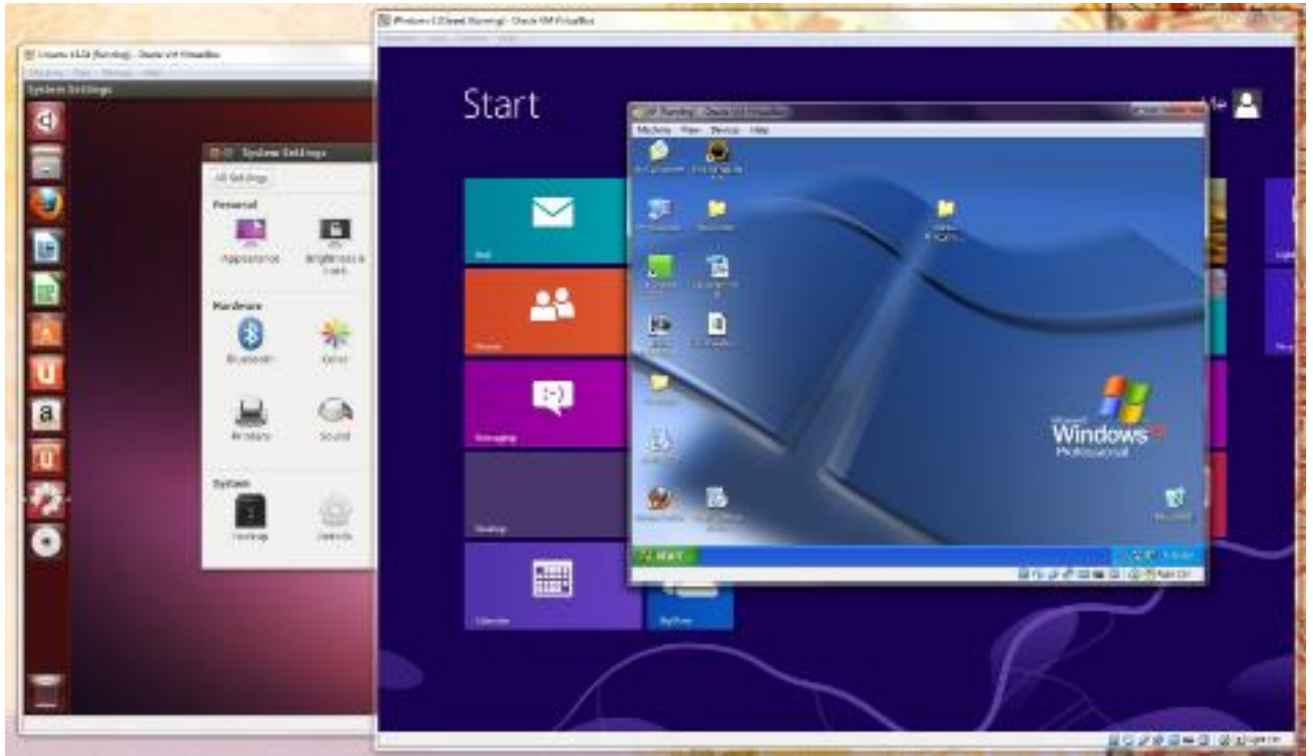
- Solaris Containers/Zones
- FreeBSD Jail
- Linux-VServer
- LXC (Linux Containers)
- FreeVPS
- OpenVZ
- Virtuozzo
- iCore Virtual Accounts

4. ვირტუალიზაციის გამოყენების სფერო

4.1. ვირტუალური მანქანები

ვირტუალური მანქანა არის გარსი, რომელიც შეთავაზებულია სტუმარი ოპერაციული სისტემისთვის როგორც აპარატული, ეს არის კომპიუტერული სისტემის ემულაცია. ვირტუალური მანქანა ეფუძნება კომპიუტერულ არქიტექტორებს და უზრუნველყოფს ფიზიკური კომპიუტერის ფუნქციონირებას. თუმცა ეს არის პროგრამული უზრუნველყოფა, რომელიც ემულირებულია კვანძითი სისტემის პროგრამული უზრუნველყოფით. ეს ემულაცია უნდა იყოს საკმარისად საიმედო იმისათვის, რომ სტუმარი სისტემის დრაივერებს

შეძლოთ სტაბილური მუშაობა. პარავირტუალიზაციის გამოყენების შემთხვევაში ვირტუალური მანქანა არ ახდენს აპარატული უზრუნველყოფის ემულირებას, ნაცვლად ამისა ის გვთავაზობს სპეციალური API-ს გამოყენებას.



ნახ. 3. VirtualBox-ის ვირტუალური მანქანა

გამოყენების მაგალითები:

- სატესტო ლაბორატორიები და სწავლება: ისეთი დანართების (პროგრამების) დატესტვა, რომლების ზემოქმედებენ ოპერაციული სისტემის კონფიგურაციაზე სასურველია მოხდეს ვირტუალურ მანქანაში. მაგალითად საინსტალაციო დანართი. ვირტუალური მანქანების ამუშავებისა და გამოყენების სიმარტივის გამო ისინი ხშირად გამოიყენება ახალი პროდუქტების და ტექნოლოგიების შესწავლისას.
- წარმოდგენილი პროგრამული უზრუნველყოფის გავრცელება: პროგრამული პროდუქტების მრავალი მწარმოებელი ქმნის მზა სტუმარი სისტემების ასლებს ვირტუალური მანქანებისთვის მათ მიერ შემოთავაზებული პროდუქტებისთვის და გვთავაზობენ მათ ან საერთოდ უფასოდ ან გარკვეული ფასით. ასეთ მომსახურებას იძლევიან VMware VMTN ან Parallels PTN.

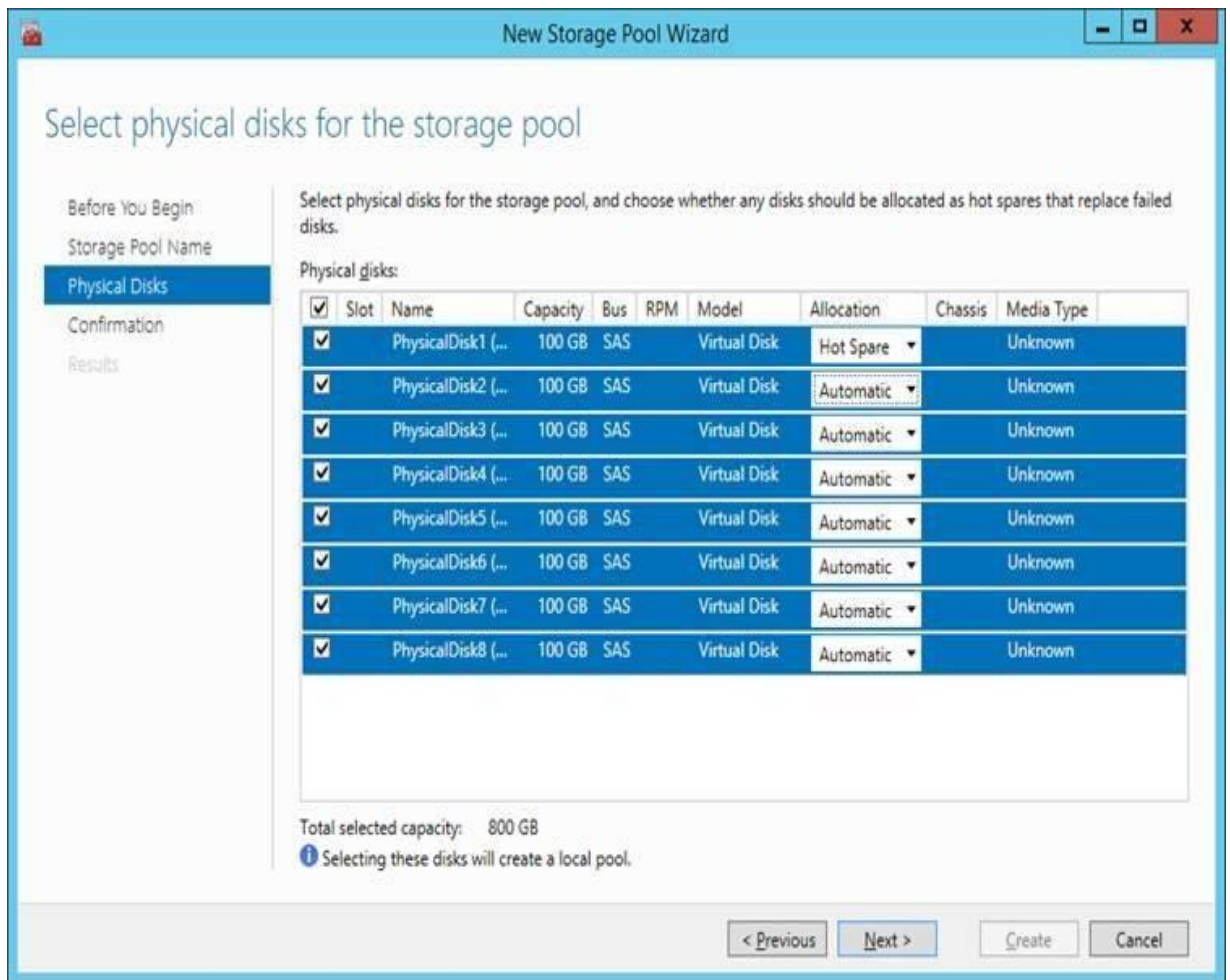
4.2. რესურსების ვირტუალიზაცია

რესურსების ვირტუალიზაცია (ანუ რესურსების გაყოფა - partitioning) შეიძლება წარმოვიდგინოთ, როგორც ერთი ფიზიკური კვანძის გაყოფა რამდენიმე ნაწილად, რომელთაგან თითოეული მომხმარებლისთვის წარმოდგენილია როგორც ცალკე ადგილი სერვერი. იგი არ წარმოადგენს ვირტუალიზაციის ტექნოლოგიას, სრულდება ოპერაციული სისტემის დონეზე.

სისტემებში მეორე ტიპის ჰიპერვიზორით ორივე ოპერაციული სისტემა (სტუმარი და ჰიპერვიზორისა) ისაკუთრებენ ფიზიკურ რესურსს და მოითხოვება ცალცალკე ლიცენზირება. ვირტუალური სერვერები, რომლებიც მუშაობენ ოპერაციული სისტემის ბირთვის დონეზე, თითქმის არ კარგავენ სწრაფქმედებას, რაც იძლევა ერთ ფიზიკურ სერვერზე ასობით ვირტუალურ სერვერს, რომლებიც არ საჭიროებენ ლიცენზირებას.

დისკური სივრცე ან ქსელური გამტარი არხი გაყოფილია რამდენიმე მცირე ზომის ნაწილებად და ამიტომ ადვილია იმავე ტიპის რესურსების გამოყენება. მაგალითად, რესურსების გაყოფის რეალიზაციას შეიძლება მივაკუთვნოთ OpenSolaris Network Virtualization and Resource Control (Crossbow პროექტი), რომელიც იძლევა ერთი ფიზიკური ინტერფეისის ბაზაზე რამდენიმე ვირტუალური ინტერფეისის გაკეთების შესაძლებლობას.

რესურსების სიმრავლის აგრეგირება, განაწილება ან დამატება რესურსების დიდ ნაკრებში. მაგალითად: სიმეტრიული მულტიპროცესორული სისტემები აერთიანებენ მრავალ პროცესორს. RAID და დისკური მენეჯერები აერთიანებენ მრავლობით დისკებს ერთ დიდ ლოგიკურ დისკად; RAID და ქსელური მოწყობილობები იყენებენ მრავლობით არხებს, რომლებიც გაერთიანებული არიან ისე, რომ მათ წარმოგვიდგენენ როგორც ერთ ფართოგამტარუნარიან არხს. მეტა-დონეზე კომპიუტერული კლასტერები ახორციელებენ ზემოთ ჩამოთვლილ მოქმედებებს. ხშირად ასეთ სისტემებს მიაკუთვნებენ მონაცემთა საცავებისგან აბსტრაგირებულ ქსელურ ფაილურ სისტემებსაც, რომლებზეც არიან ისინი აგებული, მაგალითად, VMware VMFS, Solaris/OpenSolaris ZFS, NetApp WAFL.s



ნახ. 4. რესურსების ვირტუალიზაციის მაგალითი

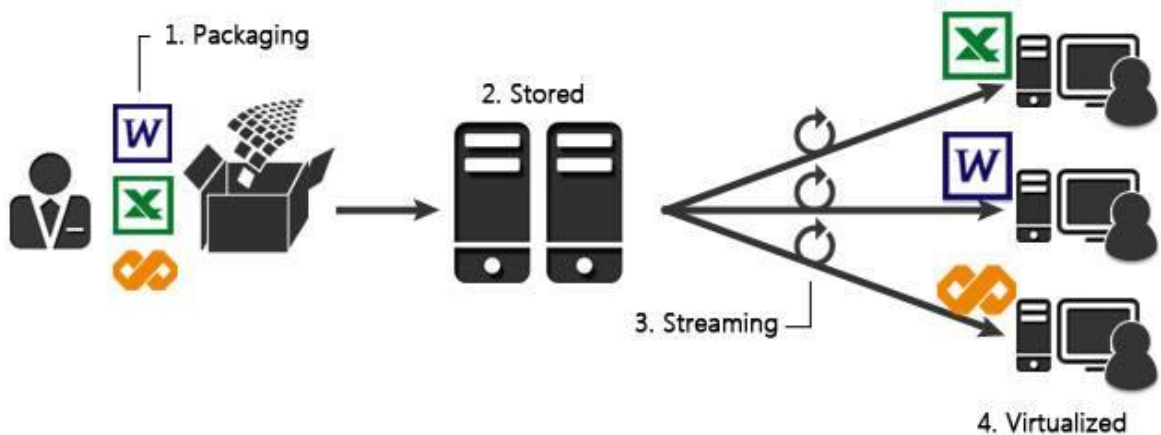
4.3. დანართის ვირტუალიზაცია

დანართის ვირტუალიზაცია არის პროცესი ისეთი დანართის გამოყენებისა, რომელშიც ოპერაციულ სისტემაში დაინსტალირების საჭიროების მქონე დანართი გარდაქმნილია ინსტალაციის საჭიროების არ მქონე დანართში (საჭიროა მხოლოდ მისი ამუშავება). პროგრამული უზრუნველყოფის ვირტუალიზატორი განსაზღვრავს ვირტუალიზაციის დანართისთვის დაინსტალირების შემთხვევაში ოპერაციული სისტემის რომელი კომპონენტის გამოყენება მოითხოვება და ახდენს მათ ემულირებას. ამრიგად, იქმნება სპეციალიზირებული გარემო კონკრეტული ვირტუალიზირებული პროგრამული დანართისთვის და ამით უზრუნველყოფილი ხდება ამ დანართის მუშაობის იზოლირება. ვირტუალური დანართის შექმნისათვის დანართი თავსდება კონტეინერში, რომელიც როგორც წესი გაფორმებულია საქალაქის ფორმით. ვირტუალური დანართის ამუშავების შემთხვევაში ამუშავდება ვირტუალიზირებული დანართი და კონტეინერი წარმოადგენს მის სამუშაო გარემოს. ამუშავებული სამუშაო გარემო დანართს სთავაზობს წინასწარ შექმნილ

ლოკალურ რესურსებს, რომლებიც მოიცავენ რეესტრის გასაღებებს, ფაილებს და სხვა კომპონენტებს, რომლებიც საჭიროა მისი ამუშავებისა და ნორმალური ფუნქციონირებისთვის. ასეთი ვირტუალური გარემო მუშაობს, როგორც შუამავალი დანართსა და ოპერაციულ სისტემას შორის, რაც იძლევა პროგრამებს შორის კონფლიქტების აცილების შესაძლებლობას. დანართების ვირტუალიზაციას უზრუნველყოფენ, მაგალითად შემდეგი პროგრამები Citrix XenApp, SoftGrid და VMware ThinApp.

გამოყენების უპირატესობა:

- დანართის შესრულების იზოლირებულობა: შეუთავსებლობის და კონფლიქტების არარსებობა;
- ყოველ ჩატვირთვა ხდება საწყისი ფორმით: არ ხდება რეესტრის გადატვირთვა, არაა სერვერისთვის საჭირო კონფიგურაციის ფაილი
- ნაკლების რესურსების დანახარჯი მთლიანი ოპერაციული სისტემის ემულაციასთან შედარებით



5. VPS (Virtual Private Server)

სერვერზე ამუშავებული ვირტუალიზაციის ტექნოლოგია სარგებლობს სერვერის ფიზიკური რესურსებით და ყოფს მას ვირტუალურ ნაწილებად, რომელთაც ვირტუალური სერვერები ეწოდებათ. ვირტუალიზაცია იძლევა ფიზიკური რესურსების გაერთიანების, დაყენების და ადმინისტრირების საქმიანობის გამარტივების შესაძლებლობას. მისი გამოყენების შემთხვევაში ასევე მცირდება გაგრილებისა და ელექტროენერჯის ხარჯები. ვირტუალიზაცია პოპულარულია სერვერების სამყაროში, თუმცა ვირტუალიზაციის

ტექნოლოგია ასეთივე წარმატებით გამოიყენება მონაცემთა შესანახ ისეთ ტექნოლოგიებში, როგორებიცაა SAN (მონაცემთა შენახვის ქსელი), შიდა ოპერაციული სისტემები Windows Server 2008/2012/2016 Hyper-V და FreeBSD jail.

5.1. ვირტუალიზაციის ტექნოლოგია

VPS არის ტექნოლოგია, რომელიც ერთი ფიზიკური სერვერის საფუძველზე რამდენიმე ვირტუალური მანქანის დაინსტალირების საშუალებას იძლევა. თითოეულ მათგანს გააჩნია დამოუკიდებელი პროცესები, გარანტირებული სისტემური რესურსები, იზოლირებული ფაილური სისტემა, სუპერმომხმარებლის უფლებით დაშვება (root) და ნებისმიერი პროგრამული უზრუნველყოფის დაინსტალირების შესაძლებლობა, ანუ ფუნქციონალურად პრაქტიკულად არ განსხვავდება ჩვეულებრივი სერვერისაგან. ჰოსტინგი VPS-ის პლატფორმაზე რეკომენდირებულია:

- ვებ-საიტებისათვის, რომლებსაც მრავალი მომხმარებელი ნახულობს / და სერვერზე დიდი დატვირთვაა, როდესაც ჩვეულებრივი ჰოსტინგის რესურსები საკმარისი არ არის.
- პროექტებისათვის, რომლებიც საჭიროებს უსაფრთხოებისა და მონაცემთა კონფიდენციალურობის მაღალ დონეს.
- პროექტებისათვის, რომლებიც საჭიროებს პროგრამული უზრუნველყოფის არასტანდარტულ კონფიგურაციას.
- ვებ-სტუდიებისა და დიზაინერებისათვის გამოყოფილი რესურსების ფარგლებში საიტების შეუზღუდავი რაოდენობის განსათავსებლად.
- იმ შემთხვევებში, როდესაც საჭიროა გამოყოფილი სერვერის მახასიათებლები და მისი შექმნა/იჯარა ეკონომიკურად გაუმართლებელია.

თითოეული VPS მუშაობს როგორც ცალკეული იზოლირებული სერვერი:

- იყენებს განცალკევებულ საფაილო სისტემას, რომელიც მიუღწეველია სხვა VPS-სათვის.
- გააჩნია საკუთარი პროცესები, მომხმარებლები და ადმინისტრატორის უფლებით დაშვება ROOT.
- გააჩნია განცალკევებული IP-მისამართები, პორტი და მარშრუტიზაციის ცხრილები.
- საშუალებას იძლევა დაინსტალირდეს და დაყენდეს ნებისმიერი პროგრამული უზრუნველყოფა, მაგალითად ცალკეული ვებ-სერვერი ან მონაცემთა ბაზა.

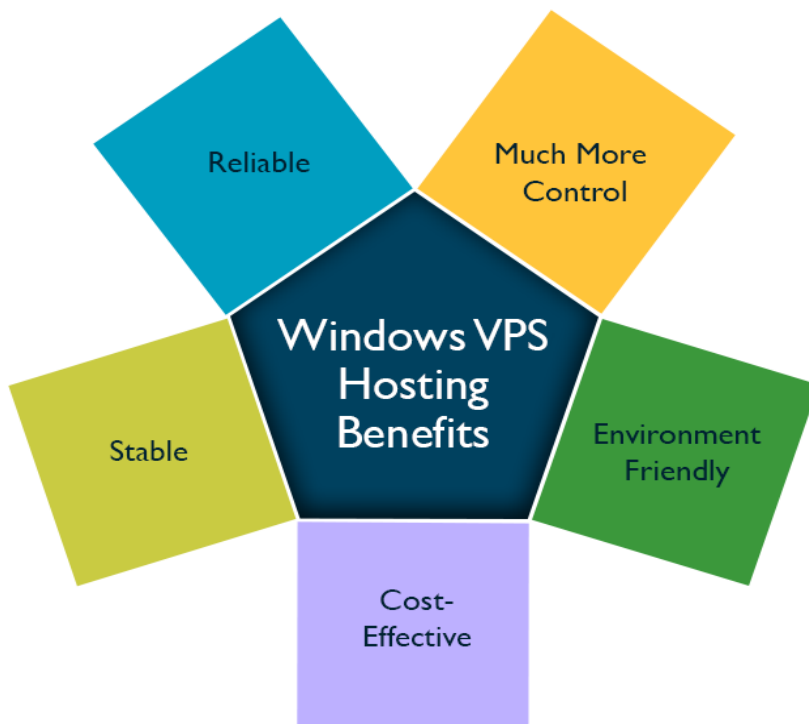
- სისტემურ ფაილებსა /etc/ და სხვა კატალოგებში იძლევა ცვლილებების შეტანის საშუალებას.

რესურსების გადანაწილების მოწინავე ტექნოლოგიის წყალობით, თითოეული VPS სერვერი იღებს გარანტირებულ, მხოლოდ მისთვის დასაშვებ, რესურსების მინიმუმს (პროცესორი და მეხსიერება). ამგვარად, VPS სერვერის ძალზედ დატვირთვა არ აისახება მეორის მუშაობაზე.

5.2 VPS-ის უპირატესობა ჩვეულებრივ (ვირტუალურ) ჰოსტინგთან

მიმართებაში

- მართვადობა - ნებისმიერი პარამეტრის დაყენება და პროგრამული უზრუნველყოფის დაინსტალირება.
- ეკონომიურობა - განთავსებულ საიტებზე შეზღუდვების არარსებობა.
- უსაფრთხოება - მოცემული VPS-ები დაცულია სერვერის სხვა მომხმარებლებისაგან.
- რესურსების იზოლირება — მუშაობის სისწრაფე დამოკიდებული არ არის დანარჩენი VPS სერვერების დატვირთვაზე.



ნახ. 5. VPS ის უპირატესობები/დადებითი მხარეები.

5.3 ვირტუალიზაციის უპირატესობები

ვირტუალიზაციის ტექნოლოგიის გამოყენების უპირატესობა მდგომარეობს შემდეგში:

- სერვერების კონსოლიდაცია.
- ელექტროენერჯის და გაგრილების ხარჯების შემცირება.
- ეკოლოგიურად სუფთა დატაცენტრები.
- მონტაჟის და ადმინისტრირების სიმარტივე.
- მაღალი ხელმისაწვდომობა და ავარიების შემდგომ, აღდგენის სიმარტივე.

იზოლაციის გაზრდა: ერთმანეთთან მჭიდროდ დაკავშირებული პროგრამების ერთ ჯგუფში გაწვევრიანება და ერთ ვირტუალურ მანქანაზე ატვირთვა. ჩავარდნების ალბათობის შემცირება და ასევე ერთმანეთთან კონფლიქტური პროგრამების ერთმანეთისგან განცალკევება.

უსაფრთხოება: ადმინისტრაციული უფლებების განაწილება - იძლევა ყველა მომხმარებლის მართვის მართვის უფლებას. შიდა და გარე უსაფრთხოების ამაღლება/დაცვა შიდა და გარე კიბერ შემოტევისგან.

რესურსების გადანაწილება: დასმული ამოცანების გადასაწყვეტად და პრიორიტეტების ამორჩევა. მეხსიერების გამოყენება მიზანმიმართულად. მანქანებს შორის მოქნილი ქსელური კავშირი. მყარი დისკის მოცულობის ოპტიმალურად გადანაწილება.

მუდმივი ხელმისაწვდომობა: მანქანების live-მიგრაციის შესაძლებლობა. კრიტიკული სერვერების თანმიმდევრული update.

ადმინისტრირების ხარისხის ამაღლება: რეგრესიული ტესტების გაკეთების შესაძლებლობა. ექსპერერიმენტების და გამოკვლევების ჩატარების შესაძლებლობა.

ვირტუალიზაციის პოპულარული პროდუქტები:

- VMware
- Microsoft Hyper-V
- Xen
- KVM
- VirtualBox
- Qemu

5.4. VPS ჰოსტინგი და მისი თავისებურებანი

თუ საჭიროა ჰოსტინგი, რომლის რესურსიც მეტია ვებ ჰოსტინგზე (shared hosting) და ნაკლებია გამოყოფილ სერვერზე, მაშინ ამ შემთხვევაში საუკეთესო ალტერნატივას წარმოადგენს VPS ჰოსტინგი. ჰოსტინგ ინდუსტრიაში მომუშავე პირები, VPS ჰოსტინგს, მოიხსენიებენ, როგორც შუალედურ რგოლს, გამოყოფილ სერვერსა და ჩვეულებრივ ვებ-ჰოსტინგს შორის. რასაც აკეთებს VPS (ვირტუალური გამოყოფილი სერვერი) არის ვირტუალიზაცია, სადაც ერთი ფიზიკური სერვერი იყოფა რამოდენიმე ვირტუალურ სერვერად. ყოველ ამ ვირტუალურ სერვერებს გააჩნია საკუთარი რესურსები და მუშაობს როგორც ცალკეული ფიზიკური სერვერი.

მაინც რატომაა VPS ჰოსტინგი ასეთი პოპულარული? ის იძლევა კლიენტისთვის root წვდომას სერვერთან, ისე რომ არ ქმნის ისეთ პრობლემებს, რომლებიც შესაძლოა წარმოიქმნას გამოყოფილი სერვერის შემთხვევაში. VPS ჰოსტინგის ტიპური კლიენტი არის პიროვნება ან კომპანია, რომელსაც ესაჭიროება უფრო მძლავრი და მოქნილი ჰოსტინგი, ვიდრე ჩვეულებრივი ვებ ჰოსტინგია.

ვირტუალური ჰოსტინგის მეშვეობით შესაძლებელია სატესტო პლატფორმის შექმნა, ერთი ფიზიკური სერვერის ფარგლებში, ეს VPS (ვირტუალური გამოყოფილი სერვერების) პოპულარობის კიდევ ერთი მიზეზია. მოვიყვანოთ ერთ მაგალითს: დავუშვათ, ერთ სერვერზე გვაქვს პოპულარული საიტი, მაშინ გვეძლევა საშუალება გვექონდეს ამ საიტის დუბლიკატი (ასლი). ეს შესაძლებლობა გვიმარტივებს საიტის ყველა განახლების კონტროლის და გაუთვალისწინებელი სიტუაციების გამორიცხვის შესაძლებლობას.

ჰოსტინგი - არის, ვებ-სერვერის იჯარის ფასიანი მომსახურება. ვებ-სერვერი, არის მძლავრი კომპიუტერი, რომელიც მუდმივადაა მიერთებული ინტერნეტის საერთაშორისო ქსელთან.

ხარისხიანი ჰოსტინგი - აღჭურვილია მძლავრი ინტერნეტ-არხებით, მუშაობს შეფერხებებისა და წყვეტების გარეშე, იმყოფება მუდმივი კონტროლის ქვეშ, ძლიერი კომპიუტერები და გამოცდილი ტექნიკური პერსონალი.

ჰოსტინგის მომსახურების შესაძლებლობები პირდაპირ დამოკიდებულია ოპერაციულ სისტემაზე, რომელიც ინსტალირებულია სერვერზე. ოპერაციულ სისტემაზე დამოკიდებული პროგრამული უზრუნველყოფაც, რომელიც შესაძლებელს ხდის სერვერზე ამუშავდეს სხვადასხვა სერვისები, მაგალითად:

- CGI/Perl სკრიპტებთან მუშაობა;
- ექნება თუ არა ჰოსტინგს PHP-ს მხარდაჭერა;
- პროგრამული ენის Python-ის მხარდაჭერა;

- ASP-სთან მუშაობის შესაძლებლობა;
- "Ruby"-სთან მუშაობის მხარდაჭერა;
- მონაცემთა ბაზებთან მუშაობა და სხვ.

ჰოსტინგის შერჩევას უნდა გაითვალისწინოთ შემდეგი პარამეტრები:

- ყოველთვიური ტრაფიკის მოცულობა;
- დისკზე გამოყოფილი სივრცის მოცულობა;
- ინტერნეტ-არხებით ინფორმაციის გადაცემის ხარისხი (გამტარუნარიანობა), რომელსაც გთავაზობთ ჰოსტინგ-კომპანია;
- საიტების რაოდენობა, რომლებიც შეიძლება განთავსდეს ერთ აქაუნთზე;
- ვებ-სერვერის წარმადობა და სხვ.

ვირტუალიზაცია რეალურ გარემოში საშუალებას გვამძლევს მოვახდინოთ რესურსების ოპტიმიზაცია. მაგალითი: თითქმის ყველა ორგანიზაციაში, რომელსაც რამდენიმე სერვერი მაინც აქვს ყოველთვის იყო/არის ორი ტიპის სერვერები, სერვერები რომლებიც თითქმის არ არის დატვირთული (5-25% დატვირთვა პროცესორზე) და სერვერები რომლებიც “გადატვირთულები” არიან (მუდმივად ან ხანგრძლივად 100% დატვირთვა პროცესორზე და სხვა რესურსებზე). ანუ გამოდის რომ ორგანიზაციას აქვს რამდენიმე სერვერი, რომელსაც თითქმის არ იყენებს და სერვერები, რომლების რესურსი არ არის საკმარისი ან სასურველია რომ უფრო მეტი იყოს. მაგრამ ინფრასტრუქტურულად დატვირთული და თავისუფალი სერვერების გაერთიანება არ გამოდის უსაფრთხოების და სხვა თვალსაზრისების გათვალისწინებით. აი აქ ერთგვება ვირტუალიზაცია და საშუალებას გვამძლევს უფრო ოპტიმალურად გამოვიყენოთ არსებული რესურსები. თანამედროვე ტექნოლოგიური გადაწყვეტების გათვალისწინებით კი ტექნიკური ბაზის შეცვლა საჭირო არ არის ვირტუალიზაციაზე გადასასვლელად. ანუ ნებისმიერი ამ ტიპის ორგანიზაცია ვირტუალიზაციის დანერგვით შეძლებს გამოუყენებელი რესურსის საჭირო აპლიკაციებზე გადანაწილებას. სისტემური ადმინისტრატორისთვის კი ქმნის დამატებით კომფორტს (ოპერაციული სისტემების წინასწარ გამზადებული ტემპლეიტები, რომელიც საშუალებას იძლევა სულ რამდენიმე კლიკით ნებისმიერი რაოდენობის სერვერის გაშვება ისე რომ საჭირო არ არის არანაირი აპარატურული ცვლილების განხორციელება, არსებული სისტემების კლონირების შესაძლებლობა, რაც საშუალებას იძლევა სატესტო გარემოში რეალურ სერვერებზე გავტესტოთ ნებისმიერი განახლება და თავიდან ავიცილოთ თითქმის ყველა სერვისის მიწოდების შეფერხება, რაც გეგმიური სამუშაოებით არის გამოწვეული).

რეალურ გარემოში ბევრი ორგანიზაცია აწყდება გარკვეული ტიპის პრობლემებს. ძირითადი პრობლემები, რასაც ორგანიზაციები აწყდებიან ვირტუალურ გარემოზე გადასვლის შემდეგ არის:

- ორგანიზაციების 80% რომლებიც ნერგავენ ვირტუალიზაციას საქართველოში სასერვერო პარკის ზომა იზრდება მინ 20-30% დანერგვის შემდეგ. ამას საკმაოდ მარტივი ახსნა აქვს, ახალი სერვერის შექმნა ვირტუალურ გარემოში იმდენად ადვილია რომ ადმინისტრატორს ურჩევნია ორი კლიკით ახალი სერვერი შექმნას ვირტუალურ გარემოში, ვიდრე არსებულ რომელიმე სერვერზე დაამატოს ახალი საჭირო აპლიკაცია (რამაც შეიძლება გარკვეული დროით არსებული სერვისების შეფერხება გამოიწვიოს). ამას სერვერის ადმინისტრატორი არ იზამდა იმ შემთხვევაში თუ სერვერის დასაყენებლად ფეხზე ადგომა და სასერვეროში შესვლა დაჭირდებოდა.
- რეალური და გაანგარიშებული სიმძლავრეები არ ემთხვევა, საკმაოდ დიდი ნაწილი ორგანიზაციების აწყდება ამ პრობლემას. ეს ნაწილობრივ პირველი სიმპტომითაც არის გამოწვეული, 20-30% დიდ ინფრასტრუქტურას მინიმუმ 15-25% მეტი რესურსები ჭირდება. და ამის გარდა ხშირად გათვლა ხდება პროცესორული რესურსის და ოპერატიული მეხსიერების მიხედვით და დისკური სისტემები რატომღაც ხშირად ავიწყდებათ და ეს ქმნის შემდგომ ძალიან დიდ პრობლემებს და ხანდახან ორგანიზაცია სერიოზულად ფიქრობს ძველ ინფრასტრუქტურაზე დაბრუნებას ან დამატებითი ხარჯების გაწევა უწევს. რეალურად ვირტუალიზაციის დანერგვისას ყველაზე დიდი მნიშვნელობა დისკურ სისტემებს აქვს, მარტივი მაგალითისთვის: სტანდარტული დისკური სისტემები (RAID მასივი კარგი კონკროლერით და საკმაო კემ მხსიერებით) საკმარისია რომ გარკვეული აპლიკაცია ამუშაოს, მაგრამ როცა ამ სერვერზე 10 ანალოგიური აპლიკაციის გაშვება ხდება დისკური სისტემა ყველაზე სუსტი რგოლი გამოდის, რადგან თუ პროცესორის და ოპერატიული მეხსიერების დათვლა ძალიან მარტივია დისკური სისტემის საჭირო სიმძლავრის განსაზღვრა უკვე რთულია და თითქმის ყოველთვის არაწრფივი ფუნქციაა.

6. ვირტუალური მანქანები და სამუშაო მაგიდების ინფრასტრუქტურა (VDI)

6.1 სამუშაო მაგიდის ვირტუალიზაცია

ვირტუალური სამუშაო მაგიდების ინფრასტრუქტურა ჩვენი დღევანდელი აქტუალური თემაა. VDI - ვირტუალური სამაგიდო სისტემების ფორმაა, რომელშიც მომხმარებლის სამუშაო მაგიდის ყველა ელემენტი განთავსებულია მონაცემთა დამუშავების ცენტრში. მომხმარებელი რომელიმე კლიენტის მოწყობილობით მოშორებით უკავშირდება თავის სამუშაო მაგიდას, მაგრამ არც მომხმარებლის სამუშაო მაგიდა, არც დამატება და არც მონაცემები არ ინახება ლოკალურად მოწყობილობაზე.

სამაგიდო სისტემის ვირტუალიზაციის ეს გადაწყვეტილებები არ შედიან VDI-ს შემადგენლობაში, მაგრამ ამავდროულად ითვლებიან მნიშვნელოვან კომპონენტებათ VDI-ს განლაგებაში.



ნახ. 6. VDI - Virtual Desktop Interface

6.2 სამაგიდო სისტემების სამუშაო გარემო

კომპიუტერის მოხმარების ერთერთი უმნიშვნელოვანესი მხარეა - აპლიკაცია, რომელიც ასრულებს გარკვეულ ფუნქციას და ამუშავებს როგორც ლოკალურ, ასევე სერვერებზე შენახულ მონაცემებს. ოპერაციული სისტემა ძირითადი ინსტრუმენტია მიზმის

შესრულებისა და მონაცემთა მართვისათვის. მომხმარებელი თავის სამუშაო მაგიდას ხშირად ასწორებს სპეციალური ფონის ნახატებით, ეკრანის ჩანართებით, რომლებიც შერჩეულია არჩეული ვებ-გვერდისთვის. თუმცა დაყენება ადმინისტრატორისათვის არაფერს არ ნიშნავს, მომხმარებელს საათობით შეუძლია ეძებოს დაკარგული მონაცემები, ან ხელახლა შექმნას შორთქათები.

როგორ შევინარჩუნოთ მომხმარებლის სამუშაო გარემო?

მნიშვნელოვანი სამი ძირითადი ნაწილია, რომელიც ქმნის სამუშაო გარემოს: მომხმარებლის მონაცემები და პარამეტრები, დანართები და ოპერაციული სისტემა. მოწყობილობას რაზეც დაყენებულია ოპერაციული სისტემა დიდი მნიშვნელობა აქვს.

სამუშაო გარემოს უმრავლესობაში ეს კომპონენტები ერთიმეორესთან არის მიბმული. საოპერაციო სისტემა ლოკალურად ყენდება მომხმარებლის სამაგიდო კომპიუტერზე, აპლიკაცია ყენდება ოპერაციულ სისტემაში და ამასთანავე შეაქვთ ცვლილებები ფაილურ სისტემაში, რეესტრი და სხვა სისტემური კომპონენტები. მომხმარებლის მონაცემები და პარამეტრები ინახება ლოკალურ ფაილურ სისტემაში.

სამაგიდო სისტემების ვირტუალიზაცია და VDI ინფრასტრუქტურა არ არის ერთიდაიგივე. VDI აძლიერებს სამაგიდო სისტემის ვირტუალიზაციის ტექნოლოგიებს, რათა განთავსდეს კლიენტის ოპერაციული სისტემები მონაცემთა დამუშავების ცენტრში. თუმცა VDI შეიძლება აღმოჩნდეს ერთერთი საუკეთესო გადაწყვეტილება ზოგიერთ კომპანიებისათვის, ნებისმიერი სამაგიდო გარემო შეიძლება იყოს მომგებიანი ამა თუ იმ სამაგიდო სისტემის ვირტუალიზაციის ფორმით - აპლიკაციების ვირტუალიზაციიდან, მომხმარებელთა დაყენების ვირტუალიზაციით ან ოპერაციული სისტემის ვირტუალიზაციით. სამაგიდო სისტემის არქიტექტურული დაგეგმარებისას, განსაკუთრებით Windows7-ის ბაზაზე აუცილებლად განიხილოთ სამაგიდო სისტემის ვირტუალიზაცია როგორც ამ არქიტექტურის ნაწილი. დამატებითი წინა სამუშაო გვაძლევს უპირატესობას ხანგრძლივ პერსპექტივაში. სამაგიდო სისტემის ვირტუალიზაცია უზრუნველყოფს არამართო დინამიურ მოქნილ გარემოს, არმედ ამცირებს მართვისა და ინფრასტრუქტურის ხარჯებს.

6.3. ვირტუალური მანქანები - Xen

Xen არის ვირტუალური მანქანის მონიტორი x86-სთვის, რომელიც უზრუნველყოფს მრავალ სტუმარ ოპერაციულ სისტემას უპრეცედენტო დონეებით და რესურსის იზოლაციით. Xen არის ღია რესურსის პროგრამული უზრუნველყოფა გენერალური საჯარო ლიცენზიის (GNU) ტერმინის ქვეშ.

Xen იწყებოდა როგორც კემბრიჯის უნივერსიტეტის კვლევითი პროექტი იენა პრეტის ხელმძღვანელობით, რომელიც შემდგომში გახდა Xen Source კომპანიის დამფუძნებელი. კომპანია მხარს უჭერდა ვერსიების დამუშავებას ღია საწყისი კოდით (Xen) და პარალელურად ყიდდა პროგრამის უზრუნველყოფის კომერციულ ვერსიებს, რომელსაც ეწოდებოდა Xen server და Xen Enterprise.

პირველი საჯარო ვერსია Xen გამოშვებულ იქნა 2003 წელს. 2007 წლის ოქტომბერში Citrix-მა იყიდა Xen Source და განახორციელა პროდუქტების გადარქმევა:

- XenExpress «XenServer Express Edition» (ჰიპერვაიზორის ჩართულ ვერსიას ეწოდა “Xen Server OEM Edition”)
- XenServer «XenServer Standard Edition»
- XenEnterprise «XenServer Enterprise Edition»

მოგვიანებით მათ ეწოდა XenServer (Free), Essentials for XenServer Enterprise, და Essentials for XenServer Platinum.

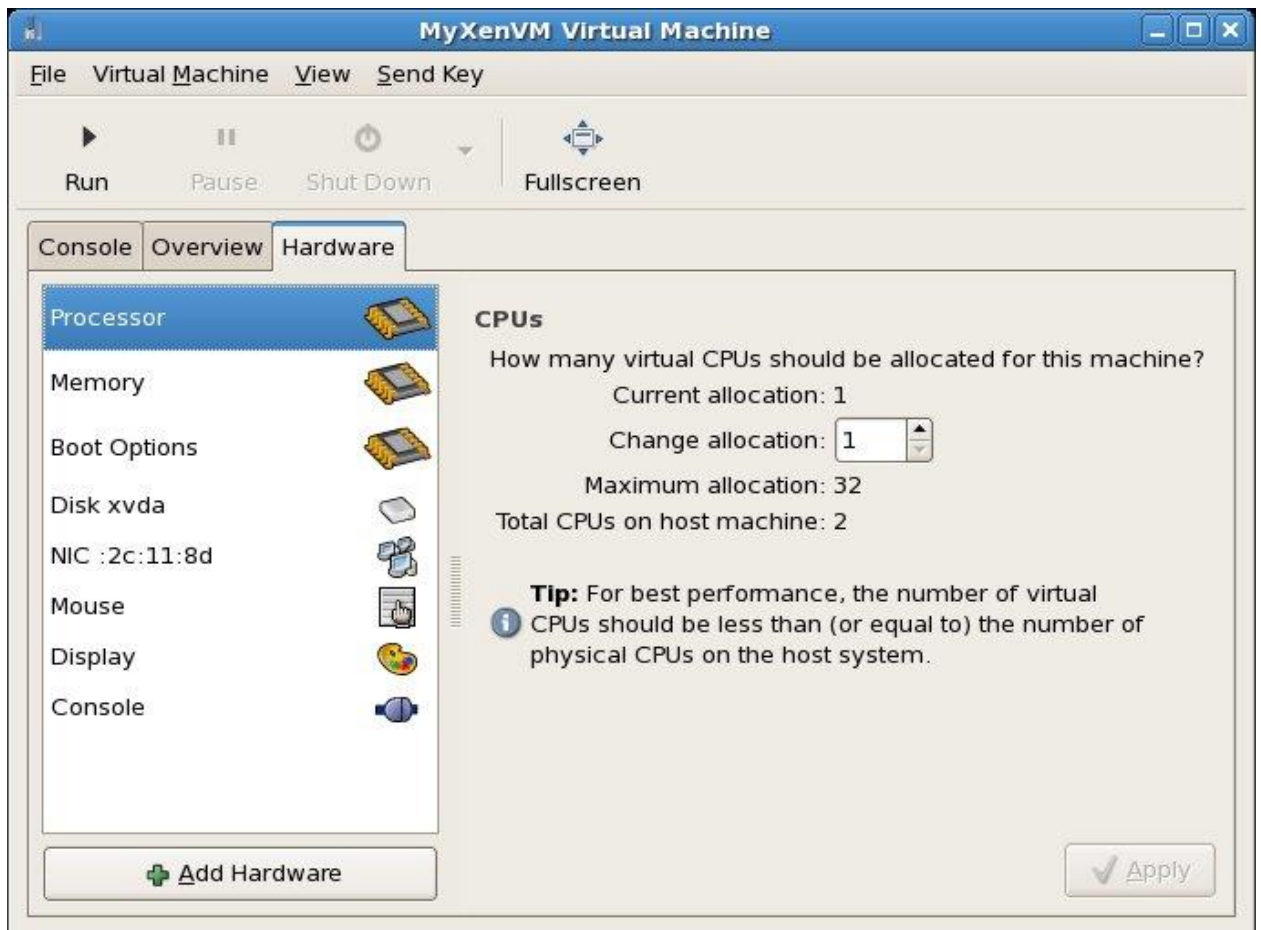
2007 წლის 22 ოქტომბერს Citrix-მა დაასრულა XenSource-ს შთანთქვა და თავისუფალი პროექტი გადავიდა საიტზე Xen.org

2009 წლის 51 ოქტომბერს Citrix-მა გამოაცხადა, რომ Xen Server-ის კომერციული ვერსიები გახდებოდა მთლიანად თავისუფალი, საიმონ კრისბიმ Citrix ქვეგანყოფილების მთავარმა ინიციატორმა ვირტუალიზაციის განხრით, განაცხადა „Xen Server 100% უფასოა და მისი საწყისი კოდები მთლიანად იქნება გახსნილი უახლოეს დროში. ჩვენ საერთოდ არ ვგეგმავთ მოგების მიღებას“. არსებობს თავისუფალი ვერსია Citrix Xen Server-ის XenCenter-სთვის (ცენტრალური მართვის პროგრამული უზრუნველყოფა არ წარმოადგენს საწყის კოდებს), თუმცა ის უფასოდ ხელმისაწვდომია ჩატვირთვისათვის.

ვირტუალური მანქანების ტექნოლოგია იძლევა საშუალებას მოწყობილობების ფუნქციის გაფართოებას შემდეგი მეთოდებით:

- ვირტუალური მანქანა ფლობს წარმადობას, რომელიც ახლოს არის რეალურთან.
- გაშვებული ვირტუალური მანქანის მიგრაციის საშუალებას და ფიზიკურ მანქანებს შორის.
- მოწყობილობების კარგი მხარდაჭერა (Linux მოწყობილობების მრავლობითი დრაივერების მხარდაჭერით).

იძლევა შესაძლებლობებს შეიქმნას სავარჯიშო დრაივერების მოწყობილობების გადატვირთვა.



ნახ. 7. XEN-ის ვირტუალური მანქანა

6.4 VMware ESX და VMware ESXi

VMware ESX და VMware ESXi ქმნის ფუნდამენტს ვირტუალური IT ინფრასტრუქტურის შექმნისა და მართვის. ეს არის ბაზრის წამყვანი, წარმოებით დამტკიცებული ჰიპერაბსტრაქტული პროცესორი, მეხსიერება, დაგროვება, აკუმულირება და ქსელური რესურსების მრავალფუნქციურობა ვირტუალურ მექანიზმში, რომელიც მართავს არამოდიფიცირებულ ოპერატიულ სისტემებს და აპლიკაციებს. VMware ESX და VMware ESXi წარმოადგენს ყველაზე ფართოდ განთავსებულ სუპერდამცავს, რომელიც იძლევა უმაღლეს დონეს. საიმედოობისა და ტექნიკური მახასიათებლებით ნებისმიერ კომპანიას ამარაგებს აღჭურვისათვის.

VMware ESX და VMware ESXi უზრუნველყოფენ საფუძველს საიმედო და დინამიური IT ინფრასტრუქტურისა. ესენი წარმოადგენენ მარკეტინგის წამყვან, წარმოებით დამტკიცებულ სუპერ დამცავ აბსტრაქტულ პროცესორს. მეხსიერებით, საცავი მარაგით და ქსელური რესურსებით მრავალფუნქციურ ვირტუალურ მექანიზმში, რომელთაგან

თითოეულს შეუძლია წარმართოს არამოდიფიცირებული ოპერატიული სისტემა და აპლიკაციები. VMware ESX და VMware ESXi არის ყველაზე ფართოდ განთავსებული ჰიპერდამცავები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ყველა ზომის კომპანიისათვის უმაღლესი დონის სანდოობასა და შრომის ინტენსიურობას.

VMware ESXi უახლესი ჰიპერდამცავი პროდუქტია VMware-სგან. მას აქვს სუპერთხელი სტრუქტურა, თუმცა ჯერ კიდევ გვთავაზობს იგივე ფუნქციონირებისა და შრომის ინტენსივობის VMware ESX-ს. VMware ESXi განათავსებს ახალ დამცავ ფირფიტას და საიმედოა, მისი პატარა კოდური ბაზა წარმოადგენს პატარა „შემტევ ზედაპირს“, ნაკლები კოდური მონაკვეთით. ეს პატარა კომპიუტერული ტექნოლოგია კომპიუტერულ სისტემებსა და მათ პირებზე მონაცემების მოპოვებისათვის განკუთვნილი და მოწყობილობის მსგავსი საიმედოობის მქონე, საშუალებას იძლევა VMware ESXi დამონტაჟებულ იქნეს ინდუსტრიულ სტანდარტ x86-ში მთავარი სერვერის მწარმოებლებისგან როგორც Dell, IBM, HP, Fujitsu, Siemens. VMware ESXi გამოირჩევა სიმარტივით, იწყება წამყვანი მენიუთი და ავტომატური კონფიგურაცია საშუალებას აძლევს იოლად ამუშავდეს VMware ვირტუალიზატორთან ერთად.

VMware ESX და VMware ESXi-ის გამოიყენება წარმოებაში:

- VMware ESX და VMware ESXi შესაძლებელია განთავსებულ იქნას, როგორც VMware vSphere პლატფორმის ნაწილი ან VMware view პროდუქციის შესაბამისად, (რათა შესაძლებელი გახდეს ცენტრალიზებული მენეჯმენტი და მონაცემთა ცენტრის აპლიკაციების მომსახურების უკეთესი ხარისხი), ასევე საწარმოს დესკტოპები, რომელთაც შესაძლებლობა ექნებათ IT ადმინისტრირებისა. ჩართულ იქნას წარმოების სერვერის გაერთიანებისა და ლოკალიზაციის პროცესში შემკავებული სერვერი. იშლება კომპიუტერული პროგრამის აპლიკაციების მუშაობით ვირტუალურ მექანიზმში უფრო ცოტა ფიზიკურ სერვერზე. ხელს უწყობს მოწინავე ბიზნესის განვითარების დაცვას ნაკლებ ფასად. ამოწმებს აპლიკაციის უნარიანობას მოწყობილობის წარმატებული მოქმედების დროს ან სერვერისა და ინფორმაციის მარაგის ექსპლოატაციას და მოდერნიზირებას.
- მართვა და კონტროლი ცენტრალიზებულია ვირტუალურ დესკტოპზე. უზრუნველყოფს სტანდარტიზაციას საწარმოო სამუშაო მაგიდის გარემოსი, რომელიც განთავსებულია ვირტუალურ მექანიზმში, რომელიც მომხმარებლისთვის ხელმისაწვდომია კლიენტის ან პერსონალური კომპიუტერის საშუალებით.

- რაციონალური კომპიუტერული პროგრამების განვითარება და ტესტირება აერთიანებს განვითარებულ ტესტირებას და ეტაპობრივ გარემოს , რთავს რა მას მრავალფუნქციური სისტემებსა და აპლიკაციებში, ერთსა და იმავე მოწყობილობაზე.
- რეორგანიზაციის მემკვიდრეობითი აპლიკაცია: ოპერატიული სისტემებისა და კომპიუტერული პროგრამების აპლიკაციების მემკვიდრეობითი მიგრაცია ვირტუალურ მექანიზმში ხელს უწყობს ახალი მოწყობილობის სანდოობას.
- VMware ESXi ასევე გამოიყენება უფასო ჩამოტვირთვის განსათავსებლად, როგორც ერთი სერვერის ვირტუალიზაციის მოგვარების საშუალება. IT ადმინისტრატორებს შეუძლიათ გამოიყენონ თავისუფალი ხელმისაწვდომი VMware vSphere კლიენტი, რომ მართონ VMware ESXi, რათა შექმნან და მართონ ვირტუალური მექანიზმი.

როგორ მუშაობენ V Mware ESX და V Mware ESXi წარმოებაში:

VMware ESX და VMware ESXi წარმოებაში ინსტალირდება პირდაპირ მოწყობილობის სერვერზე, განთავსდება ძლიერ ვირტუალურ ფენად მოწყობილობასა და ოპერაციულ სისტემას შორის. VMware ESX და VMware ESXi ანაწილებს ფიზიკურ სერვერს მოძრავ ვირტუალურ მექანიზმად, რომელსაც შეუძლია გადაადგილება აქეთ-იქით ერთსა და იმავე ან სხვა ფიზიკურ სერვერზე. თითოეული ვირტუალური მექანიზმი წარმოადგენს დასრულებულ სისტემას, პროცესორით, მეხსიერებით, ქსელური მეხსიერების მარაგით და BIOS-ით, ასე რომ ოპერატიული სისტემა და პროგრამების აპლიკაციები შეიძლება დაინსტალირდეს ვირტუალურ მექანიზმში, ყოველგვარი მოდიფიკაციის გარეშე. ვირტუალური მექანიზმები სრულიად იზოლირებულნი არიან ერთმანეთისგან ვირტუალიზებული შრით, რათა თავიდან აცილებულ იქნას კონფიგურაციის დაზიანების ან მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში ერთი მექანიზმიდან მეორეზე გადასვლა. ფიზიკურ სერვერთა რესურსების განაწილება ვირტუალურ მექანიზმებს შორის, ზრდის მოწყობილობის სარგებლიანობას და საგრძნობლად ამცირებს ფასებს. სუფთა მეტალის სტრუქტურა VMware ESX და ESXi-ს აძლევს სრულ კონტროლს სერვერის რესურსებზე, რომლებიც განლაგებული არიან თითოეულ ვირტუალურ მექანიზმში და უზრუნველყოფს ვირტუალური მექანიზმის ტექნიკური მახასიათებლების ბუნებრიობას ან სიახლოვეს და საწარმო კლასის მასშტაბურობას. VMware ESX და ESXi უზრუნველყოფენ ვირტუალურ მექანიზმებს, მათში განთავსებული მაღალი ვარგისიანობით, რესურსების მენეჯმენტით და სისტემით, რათა მოაწოდონ გაუმჯობესებული მომსახურების დონე პროგრამულ აპლიკაციებს, ვიდრე სტატიკურ ფიზიკურ გარემოს.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Scott Lowe (2008-04-21). ["Virtualization strategies > Benefiting from I/O virtualization". Tech Target](#). Retrieved 2009-11-04.
2. Scott Hanson. ["Strategies to Optimize Virtual Machine Connectivity." \(PDF\)](#). Dell. Retrieved 2009-11-04
3. Keith Ward (March 31, 2008). ["New Things to Virtualize, Virtualization Review."](#) virtualizationreview.com. Retrieved 2009-11-04
4. Charles Babcock (May 16, 2008). ["Virtualization's Promise And Problems". Information Week](#). Retrieved 2009-11-04
5. ["Hybrid Virtualization: The Next Generation of XenLinux"](#). Archived March 20, 2009, at the [Wayback Machine](#).
6. Graziano, Charles. ["A performance analysis of Xen and KVM hypervisors for hosting the Xen Worlds Project"](#). Retrieved 2013-01-29.
7. ["Virtualization in education" \(PDF\)](#). IBM. 2007. Retrieved 6 July 2010
8. Keith Adams. ["Graphics and I/O virtualization"](#), 2005
9. ["Strategies for Embracing Consumerization" \(PDF\)](#). Microsoft Corporation. 2011. p. 9. Retrieved 2011.
10. [Oestreich, Ken, "Converged Infrastructure," CTO Forum, November 15, 2010. Thectoforum.com.](#)
11. ["Desktop Virtualization Tries to Find Its Place in the Enterprise"](#). Dell.com. Retrieved 2012.
12. Orit Wasserman, Red Hat (2013). ["Nested virtualization: Shadow turtles" \(PDF\)](#). KVM forum. Retrieved 2014-04-07.
13. Muli Ben-Yehuda; Michael D. Day; Zvi Dubitzky; Michael Factor; Nadav Har'El; Abel Gordon; Anthony Liguori; Orit Wasserman; Ben-Ami Yassour (2010-09-23). ["The Turtles Project: Design and Implementation of Nested Virtualization" \(PDF\)](#). usenix.org. Retrieved 2014-12-16.
14. Alex Fishman; Mike Rapoport; Evgeny Budilovsky; Izik Eidus (2013-06-25). ["HVX: Virtualizing the Cloud" \(PDF\)](#). rackcdn.com. Retrieved 2014-12-16.
15. ["4th-Gen Intel Core vPro Processors with Intel VMCS Shadowing" \(PDF\)](#). Intel. 2013. Retrieved 2014-12-16.
16. ნ. არაბული. მ. მაღრაძე „ინფორმაციული ტექნოლოგიები“. 2016წ. (რიდერი)
17. <http://www.osp.ru/win2000/2011/07/13010857/> - უკანასკნელად
გადამოწმებულია 21.04.2017.
18. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Xen> - უკანასკნელად გადამოწმებულია 21.04.2017.
19. [https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc753637\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc753637(v=ws.10).aspx) -
უკანასკნელად გადამოწმებულია 21.04.2017.